

## ЭМПИРИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ДИНАМИКИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ПЛЕЯД

*И.А. Кишин,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, г. Казань

**Ключевые слова:** экономическая динамика, типологизация, экономический рост, корреляционные плеяды

В процессе эмпирической типологизации экономической динамики развития отдельных стран важно выявить устойчивые группы национальных экономик со схожими темпами экономической динамики в долгосрочном периоде. Статистические временные ряды темпов экономической динамики стран составляют многомерное множество. Решение задачи типологизации объектов данного множества по эвристическим критериям позволяет выявить гомогенные по темповой динамике совокупности национальных экономик и определить типовые характеристики экономической динамики каждой выявленной совокупности. Исследователи используют различные аналитические средства в поисках наиболее "наглядной", доказательной типологизации экономической динамики [1]. Один из широко используемых сегодня способов такого рода – метод корреляционных плеяд (Correlation Pleiades), отображающий взаимосвязи объектов в корреляционном графе [2].

Вершины графа идентифицируют объекты устойчивой группы, а параметры соединяющих их дуг (ребра графа) характеризуют значимость и качество связи между ними. Мера корреляции или теснота статистических связей между объектами группы (вершинами графа) позволяет выделить наиболее сильные связи, формирующие корреляционный граф. Чтобы построить корреляционный граф, измеряют парные коэффициенты корреляции между всеми вершинами графа и фиксируют их в корреляционной матрице.

Далее в корреляционном графе сохраняют лишь те связи между вершинами, которые превышают некоторое заданное пороговое значение (т.е. являются наиболее тесными), и исключаются все прочие, менее тесные связи. В результате формируются корреляционные плеяды. После такого разбиения в каждой плеяде определяется вершина, наиболее сильно коррелирующая с другими вершинами данной плеяды, определяемая как ядро или индикатор плеяды.

В соответствии с принятой гипотезой ядро интерпретируется как исходный объект, идентифицирующий поведение – в нашем случае тип экономической динамики – всех объектов данной группы. Такая гипотеза дает возможность рассматривать при классификации анализируемых объектов не все множество объектов, составляющих группу, а лишь объект-ядро [3].

Несвязанные вершины можно определить как сопутствующие данному объекту. Это значительно упрощает реализацию процедур и алгоритмов типологизации исходного множества объектов.

Цель данного исследования состоит в разработке эмпирической процедуры выделения устойчивых групп гомогенных по экономической динамике национальных экономик и их ядер, идентифицирующих темповые характеристики экономической динамики национальных экономик, составляющих выявленные устойчивые группы, определяемые как плеяды.

Для выявления корреляционных плеяд, объединяющих гомогенные по темповой динамике национальные экономики (объекты), будем использовать статистические данные Всемирного банка по годовым темпам роста ВВП национальных экономик (GDP annual dynamics growth rates) [4].

Метод корреляционных плеяд относится к эвристическим алгоритмам снижения размерности исследуемых множеств объектов. С его помощью можно разбить исходное множество объектов  $Z = (Z_1, \dots, Z_m)$  на конечное множество плеяд национальных экономик:  $S_1, S_2 \dots S_n$ . В корреляционной матрице парные коэффициенты корреляции проверяются на значимость и выбираются коэффициенты на уровне статистической значимости меньше 0,05.

В соответствии с выбранным критерием значения парных коэффициентов корреляции по типу экономической динамики стран  $Z_j$ , которые образуют плеяду  $S_k$ , достаточно высоки, а корреляция между экономической динамикой стран из разных плеяд – мала. Использование количественного критерия обеспечивает адекватную основу метода корреляционных плеяд для типологизации экономической динамики национальных экономик.

$$\bigcup_{l=1}^n S_l = Z$$

$$S_i \cap S_q = \emptyset$$

Затем в каждой плеяде определяется ядро или страна-индикатор  $Z_i^k$ . Выявление ядра производится на основе максимизации эвристического функционала. В нашем случае для каждой плеяды  $S_i$  находится максимальное значение суммы модулей парных коэффициентов корреляции:

$$\max_{Z_j \in S_k} = \frac{1}{|S_k|} \sum_{Z_j \in S_k} |cor(Z_j, Z_i)|$$

Стран-индикатор определяется по следующей формуле:

$$Z_i^k = \arg \max_{Z_j \in S_k} = \frac{1}{|S_k|} \sum_{Z_j \in S_k} |cor(Z_j, Z_i)|$$

В результате использования процедуры корреляционных плеяд на множестве данных по 191 национальной экономике были выявлены пять плеяд

национальных экономик со схожими параметрами экономической динамики и ядра этих плеяд:

- первая плеяда: 16 европейских стран, Франция – страна-индикатор;
- вторая плеяда: 8 европейских стран, Эстония – страна-индикатор;
- третья плеяда: 8 стран – бывшие республики СССР, Россия – страна-индикатор;
- четвертая плеяда: 9 восточно-азиатских (East Asia & Pacific, EAS) & южно-азиатских стран (South Asia, SAS), Малайзия – страна-индикатор;
- пятая плеяда: США, Канада, Великобритания, США – страна-индикатор.

Гервую плеяду образуют европейские экономики с разным уровнем социально-экономического развития, подавляющее большинство которых входит в Европейский Союз. Не случайно, что страной-индикатором для этой плеяды служит Франция. Как одна из ведущих экономик EU, Франция, наряду с Германией, Бельгией и Австрией, определяет экономическую динамику тесно взаимосвязанных с ними менее развитых европейских стран, таких как Испания, Португалия, Греция, Чехия, Польша, Болгария и Румыния.

Особенности национальных экономик и географическая локализация стран Скандинавии и Балтии (Литва, Эстония, Латвия, Финляндия, Швеция) обусловили формирование отдельной плеяды, к которой примкнули бывшие социалистические республики: Венгрия, Хорватия и Словения.

Традиционные экономические связи и сформировавшиеся историко-культурные отношения бывших республик СССР обусловили формирование третьей плеяды с Россией в качестве ядра. Большой экономический потенциал России и российская экономическая динамика попрежнему определяют траектории экономического роста сопредельных государств: Белоруссия, Молдовы, Киргизия, Таджикистан, Азербайджан, Узбекистан, Казахстан.

Страны восточной Азии и южной Азии образуют четвертую плеяду быстро растущих национальных экономик. Наиболее эффективными национальными стратегиями высокой экономической активности выступают стратегии стран EAS. В состав быстро растущих экономик помимо стран EAS входят и ряд южно-азиатских государств, безусловным лидером роста среди которых является Индия. Региональная стратегия индустриальной модернизации обеспечила Южной Азии несколько десятилетий устойчивого развития со среднегодовым темпом экономического роста более 5 %. Безусловным конкурентным активом национальных экономик Южной Азии являются человеческие ресурсы с высокой долей населения трудоспособного возраста. Сложившиеся демографические конкурентные преимущества обеспечивают возможность быстрого увеличения численности экономически активного населения в ближайшем будущем. Существующий потенциал расширения внутреннего спроса обуславливает, по сути, экспоненциальный характер траекторий роста экономик стран EAS и SAS.

Особое место, занимаемое США в мировой экономике предопределили малую размерность пятой плеяды. Канада вошла в эту плеяду в связи с исторически сложившимися прочными связями с США в силу географического

положения. Национальные экономики USA и UK связаны общностью политических интересов и традиций мирового господства.

Применение метода корреляционных плеяд существенно упрощает исследование типов современной экономической динамики, заменяя анализ параметров большого числа стран на анализ стран-индикаторов. Проведенное исследование также выявило специфику темповой динамики остальных 147 национальных экономик, не позволившую интегрировать эти национальные экономики в локализованные плеяды. Результаты анализа показали эффективность применения метода корреляционных плеяд для типологизации динамики национальных экономик на основе принципов системности и целостности.

### Список литературы

1. *Kirshin I.A., Maleev V.V., Pachkova O.V.* Assessment of Impact of Domestic and External Demand Factors on Economic Growth in Russia on the Basis of Model of Multiple Regression Analysis // *Procedia Economics and Finance*. 2014. Vol. 14. P. 320–325.
2. *Berg R. L.* The Ecological Significance of Correlation Pleiades // *Evolution*. 1960. Vol. 14(2). P. 171–180.
3. *Cameron A.C. Trivedi P.K.* Regression Analysis of Count Data Cambridge. University Press, 1998.
4. World Development Indicators [Электронный ресурс]. URL: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> (дата обращения 04.05.2017).